

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68	P			
G 0 1 R 31/26	G			
H 0 1 L 21/66	B	7630-4M		
23/427				
			H 0 1 L 23/ 46	B
			審査請求 未請求 請求項の数 7	O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-47456

(22)出願日 平成6年(1994)3月17日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 斎藤 剛

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立
製作所デバイス開発センタ内

(72)発明者 深沢 弘

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立
製作所デバイス開発センタ内

(72)発明者 小澤 宏次

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立
製作所デバイス開発センタ内

(74)代理人 弁理士 筒井 大和

最終頁に続く

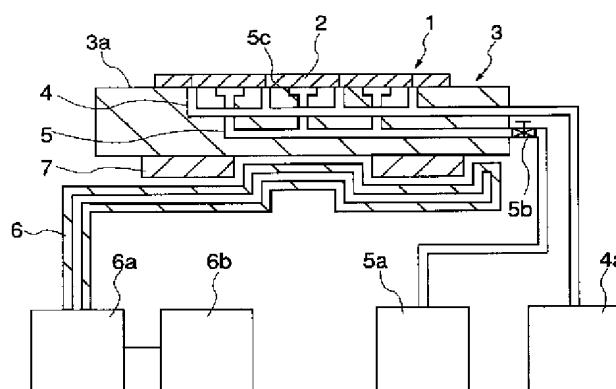
(54)【発明の名称】 ウェハチャックおよび半導体素子の冷却方法

(57)【要約】

【目的】 発熱量の大きな半導体素子のプローブ検査を行うことができるウェハチャックと半導体素子の冷却方法を提供する。

【構成】 スクライブラインに沿って形成される真空吸着通路4および半導体素子2に冷却用の気体を供給する気体供給通路5が設けられたウェハチャック本体3aと、該ウェハチャック本体3aを冷却する冷却液の通り道である冷却液用配管6と、該冷却液用配管6と同様にウェハチャック本体3aを冷却する水冷ジャケット7と、真空引きを行う真空装置4aと、ウェハ1に気体を供給するガス供給装置5aと、冷却液を冷やす熱交換器6aと、熱交換器6aの加熱・冷却の切換えサイクルを調節する冷凍機6bとから構成され、ウェハ1上に形成された各々の半導体素子2のほぼ中心に、気体を半導体素子2の裏面側から供給する。

図 2



- 1 : ウェハ
- 2 : 半導体素子
- 3 : ウェハチャック
- 3a : ウェハチャック本体
- 4 : 真空吸着通路
- 5 : 気体供給通路 (気体供給手段)
- 5c : 溝
- 6 : 冷却液用配管 (冷媒通路)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェハに形成された半導体素子の裏面側からそのほぼ中心に向けて冷却用の気体を供給する気体供給手段が設けられていることを特徴とするウェハチャック。

【請求項2】 請求項1記載のウェハチャックであって、ウェハのスクライブラインに沿って形成される真空吸着通路および前記気体供給手段が設けられたウェハチャック本体と、冷却液の通り道である冷媒通路とから構成されていることを特徴とするウェハチャック。

【請求項3】 請求項2記載のウェハチャックであって、前記気体供給手段は前記真空吸着通路で囲まれた領域に形成された気体供給通路であり、前記ウェハチャック本体において、ウェハに形成される各々の半導体素子の裏面側のほぼ中心に相当する位置に設けられていることを特徴とするウェハチャック。

【請求項4】 請求項3記載のウェハチャックであって、前記気体供給通路の開口端は、前記ウェハチャック本体の表面に形成された溝のほぼ中心部で開口していることを特徴とするウェハチャック。

【請求項5】 請求項1, 2, 3または4記載のウェハチャックであって、前記気体がヘリウムガスであることを特徴とするウェハチャック。

【請求項6】 請求項1, 2, 3, 4または5記載のウェハチャックであって、前記ウェハチャック本体が銅または銅合金によって形成されていることを特徴とするウェハチャック。

【請求項7】 ウェハに形成された半導体素子の冷却方法であって、ウェハチャックにより保持されたウェハに形成された各々の半導体素子の裏面側からそのほぼ中心に向けて、冷却用の気体を供給することを特徴とする半導体素子の冷却方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体製造技術のウェハ検査工程における半導体ウェハ（以下、単にウェハという）のプローブ検査に関し、特に前記プローブ検査時に前記ウェハを保持するウェハチャックと該ウェハに形成された半導体素子の冷却方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ウェハに形成された半導体素子の特性評価テスト（プローブ検査）時における前記半導体素子の冷却技術として、例えば特開平5-109847号公報に示されるように、発熱体（半導体素子）の熱を、前記発熱体と冷却体（ウェハチャック）との固体接触面および間隙に充満する高熱伝導の流体を介して伝導するものが知られている。

【0003】なお、前記高熱伝導の流体については、公知とされた技術ではないが、本発明者によって検討されたものとして、例えば、ヘリウムガスなどがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記した技術においては、高熱伝導の流体がウェハに形成された各々の半導体素子の裏面側に行き渡るとは限らないため、冷却効果が少ない半導体素子が存在するものと思われる。

【0005】したがって、プローブ検査時に、検査される半導体素子の発熱量（発熱量＝消費電力の関係である）が大きくなると（例えば、150W程度）、前記した冷却効果が少ない半導体素子を検査する場合、使用するプローブカードのプローブ針の上方の絶縁部が高温になり、結果的に溶けて破損することが懸念される（一般的にプローブカードの耐熱温度は約70℃と言われている）。

【0006】ここで、発熱量100W程度の半導体素子を搭載したウェハにおける冷却実験（冷却液にエチレングリコール水溶液を用い、該エチレングリコール水溶液によるウェハチャックの冷却を行った）より、熱抵抗分布を求め、その結果から半導体素子が150Wの電力を消費する場合の前記半導体素子の最高温度（ $T_{j\max}$ ）と平均温度（ $T_{j\text{ave}}$ ）を計算すると、まず、熱抵抗に関して、熱抵抗最大値（ $Q_{j\omega\max}$ ）が $0.74^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 、熱抵抗平均値（ $Q_{j\omega\text{ave}}$ ）が $0.60^{\circ}\text{C}/\text{W}$ であった。

【0007】なお、熱抵抗（ $Q_{j\omega}$ ）を求める式、 $Q_{j\omega} = (T_j - T_{\omega}) / P$ より、

$$T_j = Q_{j\omega} * P + T_{\omega}$$

T_j ：半導体素子温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）

T_{ω} ：エチレングリコール水溶液温度（ -16°C ）

P ：半導体素子の発熱量（W）

$Q_{j\omega}$ ：熱抵抗（ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ）

であることから、半導体素子が150Wの電力を消費する場合の半導体素子最高温度（ $T_{j\max}$ ）と半導体素子平均温度（ $T_{j\text{ave}}$ ）は、次のように求めることができる。

【0008】

$$\begin{aligned} T_{j\max} &= Q_{j\omega\max} * P + T_{\omega} \\ &= 0.74^{\circ}\text{C}/\text{W} * 150\text{ W} + (-16^{\circ}\text{C}) \\ &= 95^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{j\text{ave}} &= Q_{j\omega\text{ave}} * P + T_{\omega} \\ &= 0.60^{\circ}\text{C}/\text{W} * 150\text{ W} + (-16^{\circ}\text{C}) \\ &= 74^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

したがって、半導体素子最高温度（ $T_{j\max}$ ）と半導体素子平均温度（ $T_{j\text{ave}}$ ）の両方の計算値ともプローブカードの耐熱温度と言われている70℃を越えているため、プローブ検査が行えないという問題が発生する。

【0009】そこで、本発明の目的は、発熱量の大きな半導体素子のプローブ検査を行うことができるウェハチャックと半導体素子の冷却方法を提供することにある。

【0010】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0011】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0012】すなわち、本発明によるウェハチャックは、ウェハに形成された半導体素子の裏面（以降、ウェハ上で回路が形成される主面と反対側の面を裏面という）側からそのほぼ中心に向けて冷却用の気体を供給する気体供給手段が設けられているものである。

【0013】また、前記ウェハチャックは、ウェハのスクライブラインに沿って形成される真空吸着通路および前記気体供給手段が設けられたウェハチャック本体と、冷却液の通り道である冷媒通路とから構成されているものである。

【0014】さらに、前記気体供給手段は、前記真空吸着通路で囲まれた領域に形成された気体供給通路であり、前記ウェハチャック本体において、前記ウェハに形成される各々の半導体素子の裏面側のほぼ中心に相当する位置に設けられている。

【0015】なお、前記気体はヘリウムガスであり、また、前記ウェハチャック本体は銅または銅合金によって形成されている。

【0016】ここで、本発明による半導体素子の冷却方法は、前記ウェハチャックにより保持されたウェハに形成された各々の半導体素子の裏面側からそのほぼ中心に向けて、冷却用の気体を供給するものである。

【0017】

【作用】上記した手段によれば、ウェハを保持するウェハチャックに、ウェハに形成された半導体素子の裏面側からそのほぼ中心に向けて冷却用の気体を供給する気体供給手段が設けられたことによって、各々の半導体素子の冷却効果を向上させることができる。

【0018】また、前記ウェハチャックは、ウェハのスクライブラインに沿って形成される真空吸着通路および前記気体供給手段が設けられたウェハチャック本体と、冷却液の通り道である冷媒通路とから構成されていることにより、前記真空吸着通路によって前記ウェハを確実に吸着保持することができ、さらに、前記冷却液が前記冷媒通路内を流れることによって、前記ウェハチャックを冷却することができる。

【0019】さらに、前記気体供給手段は、前記真空吸着通路で囲まれた領域に形成された気体供給通路であり、前記ウェハチャック本体において、前記ウェハに形成される各々の半導体素子の裏面側のほぼ中心に相当する位置に設けられていることから、プローブ検査時に、前記ウェハに形成された各々の半導体素子のほぼ中心に、前記半導体素子の裏面側から前記気体を供給することが可能になる。

【0020】また、前記気体にヘリウムガスを用いることにより、前記ヘリウムガスは熱伝導率が大いことか

ら前記半導体素子の冷却効果をより向上させることができる。

【0021】なお、前記ウェハチャック本体が銅または銅合金によって形成されていることにより、前記ウェハチャック本体の剛性を高めることができ、その結果、プローブ検査時のプローブピンの本数が増えても、前記プローブピンによる荷重に耐えることができる。また、熱伝導率を高めることができるため、半導体素子の冷却効果をさらに向上させることができる。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0023】図1は本発明の一実施例であるウェハチャックにおけるウェハチャック本体の構造の一例を示す平面図、図2は本発明の一実施例であるウェハチャックの構造と前記ウェハチャックによるウェハ保持状態の一例を示す部分断面図、図3は本発明の一実施例であるウェハチャックにおけるウェハチャック本体の構造の一例を示す底面図、図4は本発明の一実施例であるウェハチャックにおける真空吸着通路および気体供給通路の構造の一例を示す部分拡大図である。

【0024】図1、図2、図3および図4を用いて、本実施例によるウェハチャックの構成について説明すると、ウェハ1に形成された半導体素子2のプローブ検査時に、ウェハ1を保持するウェハチャック3は、スクライブラインに沿って形成される真空吸着通路4と半導体素子2に気体を供給する気体供給通路5（気体供給手段）とが設けられたウェハチャック本体3aと、該ウェハチャック本体3aを冷却する冷却液の通り道である冷却液用配管6（冷媒通路）と、該冷却液用配管6と同様に前記ウェハチャック本体3aを冷却する水冷ジャケット7と、真空引きを行う真空装置4aと、ウェハ1に前記気体を供給するガス供給装置5aと、前記冷却液を冷やす熱交換器6aと、該熱交換器6aの加熱・冷却の切換えサイクルを調節する冷凍機6bとから構成されている。

【0025】なお、本実施例では、ウェハチャック本体3aは銅または銅合金によって形成されるものであり、また、水冷ジャケット7は、例えば、熱伝導率の高い金属材料などによって形成されているものである。

【0026】そして、真空吸着通路4は、ウェハチャック本体3aの外部で真空装置4aに接続されており、真空装置4aの真空引きによってウェハ1は真空吸着通路4を介してウェハチャック本体3aに吸着保持される。

【0027】さらに、気体供給手段である気体供給通路5は、ウェハチャック本体3aの外部でガス供給装置5aに接続されており、ガス供給装置5aから供給される気体の量をバルブ5bによって調節し、ウェハ1の裏面（ウェハ1上で回路が形成される主面と反対側の面）へ供給する。

【0028】また、前記気体供給通路5は、ウェハチャック本体3aの表面(ウェハ1の吸着面)において、真空吸着通路4で囲まれた領域に形成されているものであり、その開口端は、ウェハ1に形成される各々の半導体素子2の裏面側のほぼ中心に相当する位置において、ウェハチャック本体3aの上面に形成された十字形の溝5cの交差点に開口している。

【0029】さらに、冷却液の通り道である冷媒通路となる冷却液用配管6は、例えば、鉄などの金属材料などによって形成されており、ウェハチャック本体3aに布

設され、ウェハチャック本体3aの裏側(ウェハ1を吸着する側と反対側)で、渦巻き状を形成し、さらに、ウェハチャック本体3aの外部で前記冷却液を冷却する熱交換器6a、および前記熱交換器6aの加熱・冷却の切

換えサイクルを調節する冷凍機6bと接続されている。

【0030】なお、ウェハチャック本体3aの表面(ウェハ1の吸着面)には、ウェハ1のオリエンテーションフラット(以降、オリフラと略す)を示すオリフラガイド線8、および直径5インチのウェハ1の取り付け場所を示す5インチウェハガイド線9、および直径8インチ

のウェハ1の取り付け場所を示す8インチウェハガイド線10、およびウェハチャック本体3aの設置方向を示す水平ガイド線11aと垂直ガイド線11bが、それぞれ浅い溝を切った状態で形成されている。

【0031】したがって、直径5インチのウェハ1をウェハチャック本体3aに取り付ける場合、オリフラガイド線8と5インチウェハガイド線9とに合わせて載置し、直径8インチのウェハ1を取り付ける場合、図示しない他のオリフラガイド線と8インチウェハガイド線10とに合わせて載置する。

【0032】また、ウェハチャック本体3aのウェハ1の吸着面には、ウェハ1から切断した1つの半導体チップ上の半導体素子2をプローブ検査する場所を示す1チップ検査箇所12が形成されている。

【0033】つまり、1チップ検査箇所12は、ウェハ1から切断した個々の半導体チップ上の半導体素子2のプローブ検査を行う場所である。

【0034】次に、図1、図2、図3および図4を用いて、本実施例によるウェハチャックを使用した時のウェハに形成された半導体素子の冷却方法について説明する。

【0035】なお、本実施例においては、ウェハチャック本体3aを冷却する冷却水としてエチレングリコール水溶液を、また、半導体素子2に供給する気体として熱伝導率の高いヘリウムガスをを用いた場合について説明する。

【0036】まず、ウェハ1をウェハチャック本体3aに固定する。これは、ウェハチャック本体3aの外部に設置された真空装置4aの真空引きによって、ウェハチャック本体3aにウェハ1のスクライブラインに沿って

設けられた真空吸着通路4を介して、前記ウェハ1が吸着されることによるものである。

【0037】ここで、ウェハ1の搬送に当たって、前もってウェハチャック本体3aのウェハ1吸着面からウェハローディングピン13を上昇させ突出させておく。そこへウェハ1を図示しないアームによって搬送し、ウェハローディングピン13上に載置し、その後ウェハローディングピン13が下降し、ウェハ1がウェハチャック本体3aの吸着面に固定される。この時、例えば、レーザなどによってウェハ1の載置位置が、ウェハ1のオリフラとウェハチャック本体3aのオリフラガイド線8とが合うように確認している。

【0038】これにより、ウェハチャック本体3aのウェハ1吸着面に形成された真空吸着通路4が、ウェハ1上のスクライブラインと合致した状態となり、さらに、気体供給手段である気体供給通路5がウェハ1に形成された各々の半導体素子2の裏面側のほぼ中心に相当する位置に設けられているため、前記気体供給通路5は各々の半導体素子2の裏面側のほぼ中心に配置されたことになる。

【0039】したがって、ウェハ1のプローブ検査時に、ウェハチャック本体3aの外部に設置されたガス供給装置5aから、ヘリウムガスを供給すると、気体供給通路5を通して各々の半導体素子2のほぼ中心の裏面側から各々の半導体素子2のほぼ中心に熱伝導率の高いヘリウムガスを供給することができる。

【0040】また、冷却液であるエチレングリコール水溶液は、ウェハチャック本体3aの裏側に布設された冷媒通路である冷却液用配管6の内部を循環し、前記冷却液用配管6と同様にウェハチャック本体3aの裏側に布設された水冷ジャケット7、およびウェハチャック本体3aを介してウェハ1を冷却する。

【0041】なお、前記冷却液の温度が上昇すると、前記冷却液はウェハチャック本体3aの外部に設置された熱交換器6aによって再び冷却される。

【0042】本実施例のウェハチャックおよび半導体素子の冷却方法によれば、以下のような効果が得られる。

【0043】すなわち、ウェハ1を保持するウェハチャック3に、ウェハ1に形成された半導体素子2の裏面側からそのほぼ中心に向けて冷却用の気体を供給する気体供給手段が設けられたことによって、各々の半導体素子2の冷却効果を向上させることができる。

【0044】また、前記ウェハチャック3は、スクライブラインに沿って形成される真空吸着通路4および前記気体供給手段が設けられたウェハチャック本体3aと、冷却液の通り道である冷却液用配管6(冷媒通路)とから構成されることにより、真空吸着通路4によってウェハ1を確実に吸着保持することができ、さらに、前記冷却液が冷却液用配管6(冷媒通路)内を流れることによって、ウェハチャック本体3aを冷却することができ

る。その結果、半導体素子2の冷却効果をさらに向上させることができる。

【0045】さらに、前記気体供給手段は、真空吸着通路4で囲まれた領域に形成された気体供給通路5であり、ウェハチャック本体3aにおいて、ウェハ1に形成される各々の半導体素子2の裏面側のほぼ中心に相当する位置に設けられていることから、プローブ検査時に、前記ウェハ1に形成された各々の半導体素子2のほぼ中心に、前記半導体素子2の裏面側から前記気体（ヘリウムガス）を供給することが可能になる。

【0046】また、本実施例では、前記気体供給通路5の開口端が、ウェハチャック本体3aの表面に形成された十字形の溝5cのほぼ中心部で開口しているため、気体供給通路5から流れ出た冷却空気の一部は該気体供給通路5の開口端から十字形の溝5cを通してウェハ1の裏面に拡がり、半導体素子2の中心だけでなく、その全体をバランス良く冷却することができる。

【0047】また、前記気体にヘリウムガスを用いることにより、前記ヘリウムガスは熱伝導率が高いことから前記半導体素子2の冷却効果をより向上させることができる。

【0048】その結果、プローブ検査時における半導体素子2の最高温度や平均温度をプローブカードの耐熱温度（約70℃）より下げることができるため、発熱量の大きな半導体素子2においても、前記半導体素子2のプローブ検査を行うことが可能になる。

【0049】さらに、プローブ検査時における半導体素子2の最高温度や平均温度をプローブカードの耐熱温度（約70℃）より下げることができるため、プローブカードの長寿命化を図ることができる。

【0050】なお、ウェハチャック本体3aが銅または銅合金によって形成されていることにより、ウェハチャック本体3aの剛性を高めることができ、その結果、プローブ検査時のプローブピンの本数が増えても、前記プローブピンによる荷重に耐えることができる。また、熱伝導率を高めることができるため、半導体素子2の冷却効果をさらに向上させることができる。

【0051】次に、発熱量100W程度の半導体素子2が形成されたウェハ1における冷却実験より、本実施例による半導体素子2の冷却方法、つまり、各々の半導体素子2のほぼ中心へ、その裏面側からヘリウムガスの供給を行った場合（エチレングリコール水溶液によるウェハチャック3の冷却も実施）の熱抵抗分布を求め、その結果から半導体素子2が150Wの電力を消費する場合の前記半導体素子2の最高温度（ $T_{j\max}$ ）と平均温度（ $T_{j\text{ave}}$ ）を計算すると、まず、熱抵抗について、熱抵抗最大値（ $Q_{j\omega\max}$ ）が0.49℃/W、熱抵抗平均値（ $Q_{j\omega\text{ave}}$ ）が0.41℃/Wであった。

【0052】なお、熱抵抗（ $Q_{j\omega}$ ）を求める式、 $Q_{j\omega} = (T_j - T_\omega) / P$ より、

$$T_j = Q_{j\omega} * P + T_\omega$$

T_j ：半導体素子2の温度（℃）

T_ω ：エチレングリコール水溶液温度（-16℃）

P ：半導体素子2の発熱量（W）

$Q_{j\omega}$ ：熱抵抗（℃/W）

であることから、半導体素子2が150Wの電力を消費する場合の前記半導体素子2の最高温度（ $T_{j\max}$ ）と平均温度（ $T_{j\text{ave}}$ ）は、次のように求めることができる。

【0053】

$$\begin{aligned} 10 \quad T_{j\max} &= Q_{j\omega\max} * P + T_\omega \\ &= 0.49^\circ\text{C}/\text{W} * 150 \text{ W} + (-16^\circ\text{C}) \\ &= 57.5^\circ\text{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{j\text{ave}} &= Q_{j\omega\text{ave}} * P + T_\omega \\ &= 0.41^\circ\text{C}/\text{W} * 150 \text{ W} + (-16^\circ\text{C}) \\ &= 45.5^\circ\text{C} \end{aligned}$$

したがって、半導体素子2の最高温度（ $T_{j\max}$ ）と平均温度（ $T_{j\text{ave}}$ ）の両方の計算値とも、前記プローブカードの耐熱温度と言われている70℃以下であるため、プローブ検査を行うことができる。

20 【0054】次に、前記実験および計算値において、ヘリウムガスを半導体素子2より離れた裏面側の場所からそのほぼ中心に向かって供給した場合の前記半導体素子2の最高温度（ $T_{j\max}$ ）と平均温度（ $T_{j\text{ave}}$ ）を計算すると、まず、熱抵抗については、熱抵抗最大値（ $Q_{j\omega\max}$ ）が0.67℃/W、熱抵抗平均値（ $Q_{j\omega\text{ave}}$ ）が0.55℃/Wであった。

【0055】これにより、前記と同様に $T_j = Q_{j\omega} * P + T_\omega$ の式から、半導体素子2が150Wの電力を消費する場合の半導体素子2の最高温度（ $T_{j\max}$ ）と平均温度（ $T_{j\text{ave}}$ ）を求めると、

$$\begin{aligned} 30 \quad T_{j\max} &= Q_{j\omega\max} * P + T_\omega \\ &= 0.67^\circ\text{C}/\text{W} * 150 \text{ W} + (-16^\circ\text{C}) \\ &= 84.5^\circ\text{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{j\text{ave}} &= Q_{j\omega\text{ave}} * P + T_\omega \\ &= 0.55^\circ\text{C}/\text{W} * 150 \text{ W} + (-16^\circ\text{C}) \\ &= 66.5^\circ\text{C} \end{aligned}$$

となる。

【0056】したがって、半導体素子2の最高温度（ $T_{j\max}$ ）の計算値が、前記プローブカードの耐熱温度と言われている70℃を越えているため、プローブ検査を行うことができない。

【0057】つまり、半導体素子2へのヘリウムガスの供給は、前記半導体素子2の裏面側からそのほぼ中心に行うことが必要とされる。

【0058】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

50 【0059】例えば、前記実施例においては、半導体素子に供給する気体にヘリウムガスを用いて説明を行った

が、前記気体は空気より熱伝導率の大きなもの(N₂のような不活性ガスなど)であれば、前記ヘリウムガス以外ののものであってもよい。

【0060】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0061】(1)．ウェハチャックに、ウェハに形成された半導体素子の裏面側からそのほぼ中心に向けて冷却用の気体を供給する気体供給手段が設けられたこと

10

によって、各々の半導体素子の冷却効果を向上させることができる。

【0062】(2)．前記ウェハチャックは、ウェハのスクライプラインに沿って形成される真空吸着通路および前記気体供給手段が設けられたウェハチャック本体と、冷却液の通り道である冷媒通路とから構成されることにより、前記真空吸着通路によって前記ウェハを確実に吸着保持することができ、さらに、前記冷却液が前記冷媒通路内を流れることによって、前記ウェハチャックを冷却することができる。その結果、前記半導体素子の冷却効果をさらに向上させることができる。

20

【0063】(3)．前記気体供給手段は、前記真空吸着通路で囲まれた領域に形成された気体供給通路であり、前記ウェハチャック本体において、前記ウェハに形成される各々の半導体素子の裏面側のほぼ中心に相当する位置に設けられていることから、プローブ検査時に、前記ウェハに形成された各々の半導体素子のほぼ中心に、前記半導体素子の裏面側から前記気体を供給することが可能になる。その結果、前記半導体素子の冷却効果を向上させることができる。

30

【0064】(4)．前記気体供給通路の開口端が、前記ウェハチャック本体の表面に形成された十字形の溝のほぼ中心部で開口しているため、前記気体供給通路から流れ出た冷却空気の一部は該気体供給通路の開口端から十字形の溝を通過してウェハの裏面に拡がり、半導体素子の中心だけでなく、その全体をバランス良く冷却することができる。

【0065】(5)．前記気体にヘリウムガスを用いることにより、前記ヘリウムガスは熱伝導率が大きいことから前記半導体素子の冷却効果をより向上させることができる。

40

【0066】その結果、プローブ検査時における半導体素子の最高温度や平均温度をプローブカードの耐熱温度より下げることができるため、発熱量の大きな半導体素子においても、前記半導体素子のプローブ検査を行うこ

とが可能になる。

【0067】(6)．プローブ検査時における半導体素子の最高温度や平均温度をプローブカードの耐熱温度より下げることができるため、プローブカードの長寿命化を図ることができる。

【0068】(7)．前記ウェハチャック本体が銅または銅合金によって形成されていることにより、前記ウェハチャック本体の剛性を高めることができ、その結果、プローブ検査時のプローブピンの本数が増えても、前記プローブピンによる荷重に耐えることができる。また、熱伝導率を高めることができるため、半導体素子の冷却効果をさらに向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のウェハチャックにおけるウェハチャック本体の構造の一実施例を示す平面図である。

【図2】本発明のウェハチャックの構造と前記ウェハチャックによるウェハ保持状態の一実施例を示す部分断面図である。

【図3】本発明のウェハチャックにおけるウェハチャック本体の構造の一実施例を示す底面図である。

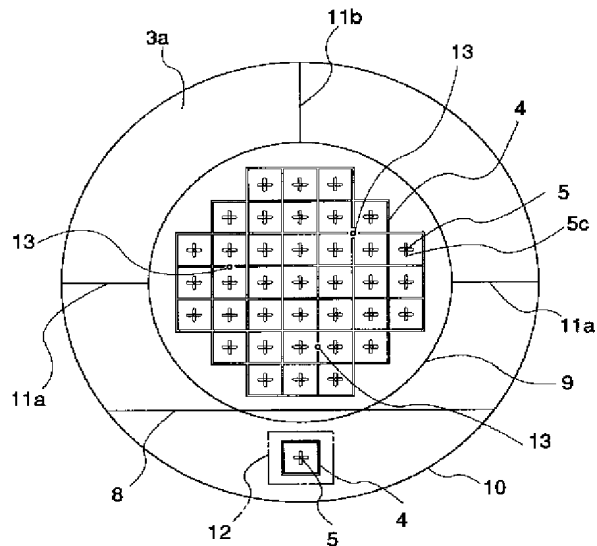
【図4】本発明のウェハチャックにおける真空吸着通路および気体供給通路の構造の一実施例を示す部分拡大図である。

【符号の説明】

- 1 ウェハ
- 2 半導体素子
- 3 ウェハチャック
- 3a ウェハチャック本体
- 4 真空吸着通路
- 4a 真空装置
- 5 気体供給通路(気体供給手段)
- 5a ガス供給装置
- 5b バルブ
- 5c 溝
- 6 冷却液用配管(冷媒通路)
- 6a 熱交換器
- 6b 冷凍機
- 7 水冷ジャケット
- 8 オリフラガイド線
- 9 5インチウェハガイド線
- 10 8インチウェハガイド線
- 11a 水平ガイド線
- 11b 垂直ガイド線
- 12 1チップ検査箇所
- 13 ウェハローディングピン

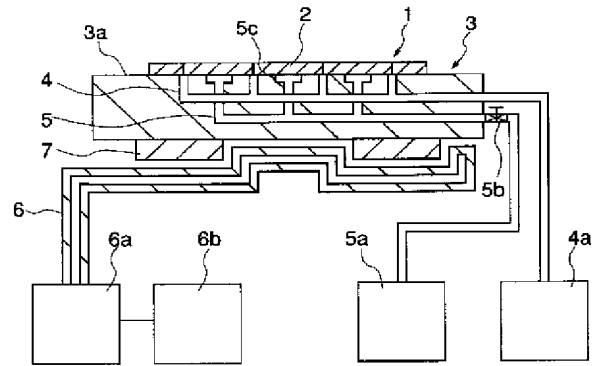
【図1】

図 1



【図2】

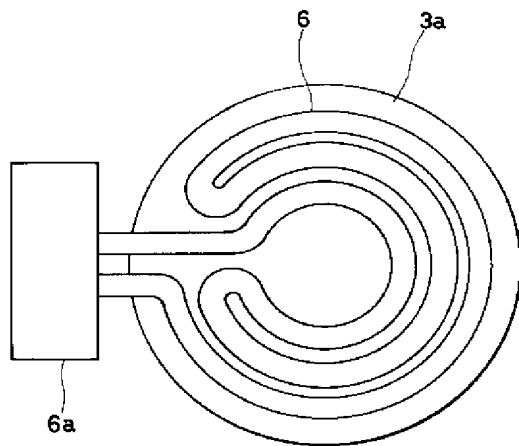
図 2



- 1 : ウェハ
 2 : 半導体素子
 3 : ウェハチャック
 3a : ウェハチャック本体
 4 : 真空吸着通路
 5 : 気体供給通路(気体供給手段)
 5c : 溝
 6 : 冷却液用配管(冷媒通路)

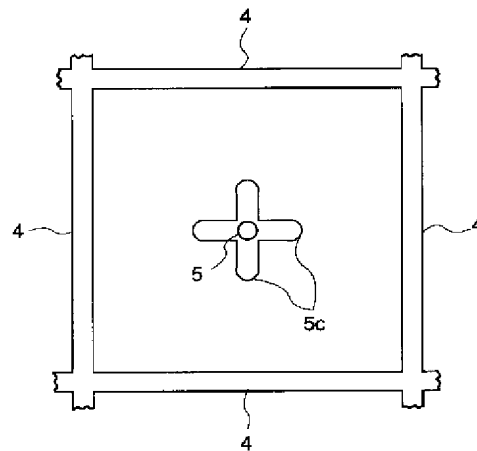
【図3】

図 3



【図4】

図 4



フロントページの続き

(72)発明者 原田 昇一郎
 東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立
 製作所デバイス開発センタ内

PAT-NO: JP407263526A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07263526 A
TITLE: METHOD OF COOLING WAFER
CHUCK AND SEMICONDUCTOR
DEVICE
PUBN-DATE: October 13, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SAITO, TAKESHI	
FUKAZAWA, HIROSHI	
OZAWA, KOJI	
HARADA, SHOICHIRO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP06047456
APPL-DATE: March 17, 1994

INT-CL (IPC): H01L021/68 , G01R031/26 ,
H01L021/66 , H01L023/427

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the cooling effect for each semiconductor device by supplying cooling gas to substantially the center of the semiconductor

device formed into a wafer from the back side of the semiconductor device.

CONSTITUTION: There is constructed as follows a wafer chuck 3 for holding a wafer 1 upon probe inspection of a semiconductor device 2 formed into the wafer 1. Namely, there is provided a wafer chuck body 3a that includes a vacuum attraction passage 4 formed along a scribe line and a gas supply passage 5 (gas supply means) for supplying gas to the semiconductor device 2. There are further provided a cooling fluid piping 6 (refrigerant passage) as a passage for a cooling fluid for cooling the wafer chuck body 3a, a water cooling jacket 7 for cooling the wafer chuck body 3a in the same manner as the cooling fluid piping 6, a vacuum device 4a for evacuation, a gas supply device 5a for supplying gas to the wafer 1, a heat exchanger 6a for cooling the cooling fluid, and a freezer 6b for regulating a switching cycle of heating/ cooling of the heat exchanger 6a.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO